# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2003-065753

(43) Date of publication of application: 05.03.2003

(51)Int.CI.

G01B 21/22 B62D 5/04 G01B 7/30 G01B 11/26 G01D 5/245

(21)Application number: 2001-258648

(71)Applicant : SHOWA CORP

(22)Date of filing:

28.08.2001

(72)Inventor: TAKEGAWA JUNYA

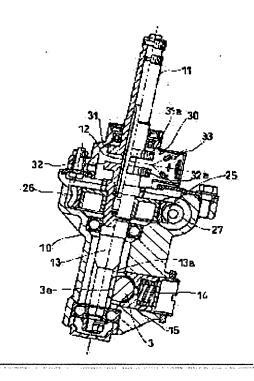
**FUJISAKI AKIRA** 

# (54) STEERING ROTATION ANGLE SENSING FOR POWER STEERING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a simple steering rotation angle sensing device for power steering which can detect an absolute rotation angle beyond 360 degrees of a steering pinion shaft.

SOLUTION: In the steering rotation angle sensing device, a power steering applies a driving force of a motor 20 to the steering pinion shaft 13 via a reduction gear 25 to support steering. This power steering is provided with a steering pinion shaft rotational position sensing means 30 detecting the rotational position of the steering pinion shaft 13 for a fixed member, motor phase detecting means Hu, Hv, Hw detecting a periodic rotational phase status of the motor 20, and a steering rotation angle detecting means detecting the absolute rotation angle beyond 360 degrees of a steering pinion shaft 13 based on both steering pinion shaft relative rotational position data detected by the steering pinion shaft rotational position sensing means 30 and motor phase data detected by the motor phase detecting means Hu, Hv, Hw, where a reduction ratio of the reduction gear 25 is set so that the rotational phase status of the motor 20 by 360 degrees cycle at the steering pinion shaft rotational position varies.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

#### (19)日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報(A)

(11)特許出屬公開番号 特開2003-65753

(P2003-65753A)

(43)公開日 平成15年3月5日(2003.3.5)

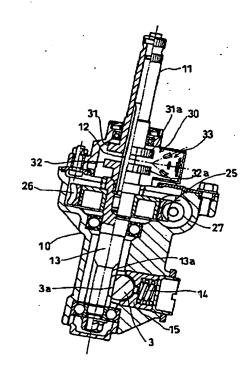
(51) Int.Cl."	識別記号	FI	テーマコート*(参考)
G01B 21/22		G01B 21/22	2F063
B62D 5/04		B62D 5/04	2F065
G01B 7/30	101	G01B 7/30	101B 2F069
11/26		11/26	Z 2F077
G01D 5/24		G 0 1 D 5/245	H 3D033
		•	求項の数4 OL (全 7 頁)
(21)出廢番号	特顧2001-258648(P2001-258648)	(71)出願人 000146010	<del></del>
		株式会社シ	ョーワ
(22)出顧日	平成13年8月28日(2001.8.28)	埼玉県行田	市藤原町1丁目14番地1
		(72)発明者 武川 純也	
		栃木県芳賀	郡芳賀町芳賀台112番地1 株
		式会社ショ	ーワ4輪開発センター内
		(72)発明者 藤崎 晃	
		栃木県芳賀	郡芳賀町芳賀台112番地1 株
		式会社ショ	ーワ4輪開発センター内
		(74)代理人 100067840	
		弁理士 江	原 ૩૩ (外2名)
			最終質に続く

## (54) 【発明の名称】 パワーステアリングのステアリング回転角度検出装置

#### (57)【要約】

【課題】 簡単な構成で操舵ビニオン軸の360度を越える絶対回転角度を検出することができるパワーステアリングのステアリング回転角度検出装置を供する。

【解決手段】 モータ20の駆動力を減速機構25を介して操舵ビニオン軸13に作用させて操舵を補助するパワーステアリングにおいて、操舵ビニオン軸13の固定部材に対する回転位置を検出する操舵ビニオン軸回転位置検出手段30と、モータ20の周期的回転位相状態を検出するモータ位相検出手段Hu, Hv, Hwと、前記操舵ビニオン軸回転位置検出手段30が検出する操舵ビニオン軸相対回転位置情報と前記モータ位相検出手段Hu, Hv, Hwが検出するモータ位相情報とに基づいて360度を越える操舵ビニオン軸13の絶対回転角度を検出するステアリング回転角度検出手段とを備え、前記操舵ビニオン軸回転位置の360度周期におけるモータ20の回転位相状態が異なるように減速機構25の減速比が設定されているパワーステアリングのステアリング回転角度検出装置。





【請求項1】 モータの駆動力を減速機構を介して操舵 ピニオン軸に作用させて操舵を補助するパワーステアリ ングにおいて、

操舵ビニオン軸の固定部材に対する回転位置を検出する 操舵ビニオン軸回転位置検出手段と、

前記モータの周期的回転位相状態を検出するモータ位相 検出手段と、

前記操舵ビニオン軸回転位置検出手段が検出する操舵ビニオン軸回転位置情報と前記モータ位相検出手段が検出 10 するモータ位相情報とに基づいて360度を越える操舵ビニオン軸の絶対回転角度を検出するステアリング回転角度検出手段とを備え、

前記操舵ビニオン軸回転位置の360度周期における前記 モータの回転位相状態が異なるように前記減速機構の減 速比が設定されていることを特徴とするパワーステアリ ングのステアリング回転角度検出装置。

【請求項2】 前記減速機構がウオーム減速機構である ことを特徴とする請求項1記載のパワーステアリングの ステアリング回転角度検出装置。

【請求項3】 前記操舵ピニオン軸回転位置検出手段が、操舵ピニオン軸に周設されたパターンを光学式に読取り操舵ピニオン軸回転位置を検出するロータリエンコーダであることを特徴とする請求項1または請求項2記載のパワーステアリングのステアリング回転角度検出装置。

【請求項4】 前記モータがブラシレスモータであり、 前記モータ位相検出手段が前記モータのロータの回転位 置を検出するホール素子であることを特徴とする請求項 1から請求項3までのいずれかの項記載のパワーステア 30 リングのステアリング回転角度検出装置。

#### 【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、左操舵限界から右 操舵限界まで約3回転するステアリングの絶対回転角度 を検出する装置に関する。

[0002]

【従来の技術】ステアリングホイールのステアリング回転角度を検出するものとして、一般に特開平8-101026号公報等に記載された例がある。

【0003】前記公報記載のものは、ステアリングホイールの下面側に所定等間隔で放射状にスリットが形成された円環状のスリット板を同心円上に取り付け、定位置の光センサがステアリングホイールと伴に回転するスリット板のスリットを検出し、検出したスリット数によりステアリングホイールの回転角度を求めるインクリメンタル型のロータリエンコーダである。

【0004】また2進nビットのコードをスリットに切って絶対回転角度を求めるようにしたアブソリュート型のロータリエンコーダもある。

[0005]

【発明が解決しようとする課題】前者のインクリメンタル型エンコーダの場合、常に現時点の絶対回転角度を把握していて、回転により検出したスリット数を加減してステアリングホイールの新たな回転角度を求めるもので、一度ずれが生じると、以後ずれたままの回転角度が求められることになり、原点修正等のずれを修正するための特別な機構を必要とする。

【0006】後者のアブソリュート型エンコーダは、ずれ修正を必要とせずに絶対回転角度を検出することができるが、そのままでは360度を越える回転角度は検出することができない。

【0007】本発明は斯かる点に鑑みなされたもので、その目的とする処は、簡単な構成で操舵ビニオン軸の360度を越える絶対回転角度を検出することができるパワーステアリングのステアリング回転角度検出装置を供する点にある。

[0008]

【課題を解決するための手段及び作用効果】上記目的を達成するために、本請求項1記載の発明は、モータの駆動力を減速機構を介して操舵ピニオン軸に作用させて操舵を補助するパワーステアリングにおいて、操舵ピニオン軸の固定部材に対する回転位置を検出する操舵ピニオン軸回転位置検出手段と、前記を検出する操舵ピニオン軸回転位置検出手段が検出する提舵ピニオン軸相対回転位置情報と前記モータ位相検出手段が検出するモータ位相情報とに基づいて360度を越える操舵ピニオン軸の絶対回転角度を検出するステアリング回転角度検出手段とを備え、前記操舵ピニオン軸回転位置の360度周期における前記モータの回転位相状態が異なるように前記減速機構の減速比が設定されているパワーステアリングのステアリング回転角度検出装置とした。

【0009】操舵ビニオン軸回転位置の360度周期における前記モータの回転位相状態が異なるように前記減速機構の減速比が設定されているので、ステアリング回転角度検出手段は、操舵ビニオン軸回転位置情報とモータ位相情報との組み合わせにより、360度周期の操舵ビニオン軸回転位置を識別して360度を越える操舵ビニオン軸の絶対回転角度を検出することができる。

【0010】請求項2記載の発明は、請求項1記載のパワーステアリングのステアリング回転角度検出装置において、前記減速機構がウオーム減速機構であることを特徴とする。

【0011】ウオーム減速機構を用いることで、小型で大きな減速比を構成することができる。さらにウオームの条数の設定により減速比の変更が容易となる。

【0012】請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載のパワーステアリングのステアリング回転角度検出装置において、前記操舵ピニオン軸回転位置検出

3

手段が、操舵ピニオン軸に周設されたパターンを光学式 に読取り操舵ピニオン軸回転位置を検出するロータリエンコーダであることを特徴とする。

【0013】操舵ピニオン軸回転位置検出手段として、一般的なロータリエンコーダを用いることで、低コストで精度良く操舵ピニオン軸の固定部材に対する回転位置を検出することができる。

【0014】請求項4記載の発明は、請求項1から請求項3までのいずれかの項記載のパワーステアリングのステアリング回転角度検出装置において、前記モータがブ 10ラシレスモータであり、前記モータ位相検出手段が前記モータのロータの回転位置を検出するホール素子であることを特徴とする。

【0015】操舵ピニオン軸に作用させて操舵を補助するモータにブラシレスモータを使用することで、モータのロータの磁極位置を検出するホール素子によりモータの回転位相状態を検出することができ、別途回転位相状態を専用に検出する装置を必要とせず低コスト化を図ることができる。

[0016]

【発明の実施の形態】以下本発明に係る一実施の形態について図1ないし図4に基づき説明する。本実施の形態に係る電動パワーステアリング装置1の概略全体の後面図を図1に示す。

【0017】電動パワーステアリング装置1は、車両の 左右方向(図1における左右方向に一致)に指向した略 円筒状のラックハウジング2内にラック軸3が左右軸方 向に摺動自在に収容されされている。

【0018】ラックハウジング2の両端開口から突出したラック軸3の両端部にそれぞれジョイントを介してタ 30 イロッド4.4が連結され、ラック軸3の移動によりタイロッド4.4が動かされ、さらに転舵機構を介して車両の転舵輪が転舵される。

【0019】ラックハウジング2の右端部にステアリングギアボックス10が設けられている。ステアリングギアボックス10には、ステアリングホイール(図示せず)が一体に取り付けられたステアリング軸にジョイントを介して連結される入力軸11が軸受を介して回動自在に軸支されており、入力軸11はステアリングギアボックス10内でトーションバー12を介して相対的なねじり可能に操舵 40ビニオン軸13と連結されている。

【0020】との操舵ビニオン軸13のはす歯13aがラック軸3のラック歯3aと噛合している。したがってステアリングホイールの回動操作により入力軸11に伝達された操舵力は、トーションバー12を介して操舵ビニオン軸13を回動して操舵ビニオン軸13のはす歯13aとラック歯3aの噛合によりラック軸3を左右軸方向に摺動させ、

【0021】ラック軸3は、ラックガイドスプリング14 に付勢されたラックガイド15により背後から押圧されて 50

いる。

【0022】ステアリングギアボックス10の上部にはモータ20が取り付けられ、モータ20の駆動力を減速して操舵ビニオン軸13に伝達するウオーム減速機構25がステアリングギアボックス10内に構成されている。

【0023】ウオーム減速機構25は、操舵ビニオン軸13の上部に嵌着されたウオームホイール26亿モータ20の駆動軸に同軸に連結されたウオーム27が唱合して構成されている。ウオームホイール26のホイール歯数は65個あり、ウオーム27のウオーム条数は4本であり、ウオーム減速比は16.25である。

【0024】モータ20の駆動力をこのウオーム減速機構 25を介して操舵ビニオン軸13に作用させて操舵を補助する。

【0025】ウオーム減速機構25のさらに上方にトルクセンサ30が設けられている。トーションバー12を挟んで入力軸11側と操舵ビニオン軸13側にそれぞれ反射ディスク31、32が固着されており、この反射ディスク31、32に各々設けられたバーコードバターン31a、32aを読み取ることができるオプティカルモジュール33が装着されてトルクセンサ30を構成している。

【0026】トルクセンサ30は、オプティカルモジュール33が各反射ディスク31、32のバーコードパターン31 a、32aを読み取り、その角度差からトルク値を検出する

【0027】またこのトルクセンサ30は、一方の操舵ピニオン軸13側の反射ディスク32のバーコードパターン32 aを読み取ることにより、操舵ピニオン軸13の固定部材に対する回転位置を検出することができ、操舵ピニオン軸回転位置検出手段の役割も果たしている。

【0028】操舵を補助するモータ20は、ブラシレスモータであり、18個のスロットに3本の電機子巻線Lu、Lv、Lwが形成され、N極とS極のマグネットが60度間隔で交互に6個構成されたロータ21が回転する。

【0029】電機子巻線Lu, Lv, Lwが巻かれた18個のスロットに順に番号を付け、1極から18極とすると、15極と16極との間にホール素子Hu、13極と14極との間にホール素子Hv、17極と18極との間にホール素子Hwが配置されている。したがってホール素子Hvとホール素子Huの間、ホール素子Huとホール素子Hwの間は40度の間隔がある。

【0030】ロータ21が回転してN極とS極の位相状態 (回転位置)が同じとなる最小回転角度である120度の 回転の間に3つのホール素子Hu, Hv, Hwは、6つ の位相状態を検出することができる。

【0031】図3は、モータ20のロータ21と電機子巻線 Lu、Lv、Lwによる1極から18極までを直線的に展 開して示した図であり、上記6つの位相状態を①から⑤ まで順に図示している。

【0032】ホール素子Hu,Hv,Hwは、位相状態

①では順にN極、S極、N極を検出しており、これから20度回転した位相状態②ではS極、S極、N極を検出し、さらに20度回転した位相状態③ではS極、N極、N極を検出、さらに20度回転した位相状態④ではS極、N極、S極を検出、さらに20度回転した位相状態⑤ではN極、N極、S極を検出、さらに20度回転した位相状態⑥ではN極、S極を検出、さらに20度回転した位相状態⑥ではN極、S極・S極を検出する。

【0033】とのように順次異なる位相状態の、②、

③、④、⑤、⑥が20度毎に検出され、これが3回繰り返されることで、モータ20のロータ21が1周する。モータ 10 20のロータ21が1周する間に、ウオーム減速機構25を介したステアリング(操舵ビニオン軸13)は、ウオーム減速比16.25から360/16.25≒22.154度回転するので、位相状態が1つ切り替わる(ロータ21が20度回転)のに、ステアリングは20/16.25≒1.231度回転する。

【0034】ステアリングは、通常直進状態から左操舵、右操舵それぞれ約1.5回転、すなわち左操舵限界から右操舵限界まで約3回転する。左操舵限界付近の位相状態のを、モータ回転数が1周目でステアリング回転数が0周(1周目開始)、ステアリング回転位置が0~1.201度、ステアリング絶対回転角が0~1.231度とし、以下ステアリング回転が約3周(4周目に若干入る)するまでのモータ回転数、モータ位相状態、ステアリング回転数、ステアリング回転位置、ステアリング絶対回転角のそれぞれの変化を図4の表1に示す。

【0035】 ことにステアリング回転位置は、最初の左 操舵限界付近の位相状態のの始まりを0度(基準)とし て右回転角度位置であり、前記トルクセンサ30のオプティカルモジュール33により検出され、360度周期でステ アリングが1回転すると0度に戻る。

【0036】ステアリング絶対回転角は、左操舵限界付近の位相状態のの始まりを0度(基準)として右操舵(右回転)の絶対角度であり、周期を持たず右回転で常に増加し左回転で常に減少する値で示され、ステアリングの全操舵角はこのステアリング絶対回転角で表わされる。

【0037】図4の表1から分かるように、ステアリング回転数の各周の同じステアリング回転位置におけるモータ位相状態は互いに異なる。例えばステアリング回転位置が0度付近におけるステアリング回転数1周目(0周)の位相状態は①、2周目の位相状態は②、3周目の位相状態は②であり、それぞれ異なる位相状態にある。

【0038】これはウオーム減速比を16.25として同じステアリング回転位置におけるモータ位相状態がステアリング回転数の各周によって互いに異なるように設定したためである。

【0039】したがって同じステアリング回転位置であってもステアリング回転数が何周目であるかはモータの

位相状態から分かり、ステアリング回転位置に2周目ならば360度を加算し、3周目ならば720度を加算し、4周目ならば1080度を加算してステアリング絶対回転角とすれば、ステアリングの約3周に亘る操舵角が絶対角度で検出することができる。

【0040】そこでトルクセンサ30のオプティカルモジュール33から出力されるステアリング回転位置信号とホール索子から出力されるモータ位相状態信号とをコンピュータが入力し演算して操舵角の絶対角度を算出する。【0041】ロータの回転位置を検出するホール素子Hu、Hv、Hwを利用してモータ20の位相状態を検出しているので、別途専用の検出装置を設ける必要がない。【0042】なおロータの回転位置を検出するのにホール素子方式以外に光学的方式、高周波誘導方式、磁気抵抗素子方式などがあるが、いずれもモータの位相状態の検出に利用できる。なおステアリング絶対回転角は、左操舵限界付近の始まりを0度(基準)として例示したが、操舵中立位置を基準にしてもよい。

【0043】ステアリング回転位置は、トルクセンサ30 のオプティカルモジュール33を利用して検出することが でき、これまた専用の検出装置が不要である。

【0044】以上のように簡単な構成でステアリングの 絶対回転角を検出することができる。またウオーム減速 機構25を用いることで、小型で大きな減速比を構成で き、さらにウオーム条数の設定により減速比の変更が容 易となる。

【0045】なお同じステアリング回転位置におけるモータ位相状態がステアリング回転数の各周によって互い に異なるようにできる減速比は、16.25に限らず、適宜 変更可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る電動パワーステア リング装置の概略全体後面図である。

【図2】ギアボックス内の断面図である。

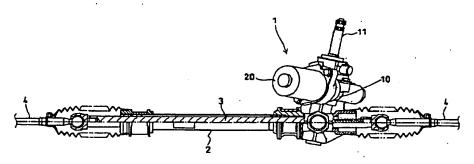
【図3】モータのロータと電機子巻線の展開図である。

【図4】ステアリング回転が約3周するまでのモータ回 転数, モータ位相状態, ステアリング回転数, ステアリ ング回転位置, ステアリング絶対回転角のそれぞれの変 化を示す表1である。

#### 40 【符号の説明】

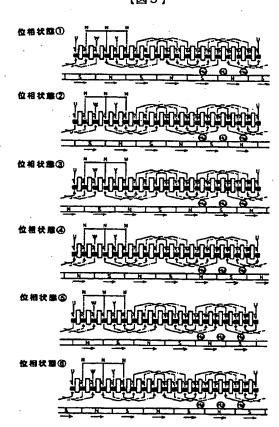
1…電動パワーステアリング装置、2…ラックハウジング、3…ラック軸、4…タイロッド、10…ステアリングギアボックス、11…入力軸、12…トーションバー、13…操舵ビニオン軸、14…ラックガイドスプリング、15…ラックガイド、20…モータ、21…ロータ、25…ウオーム減速機構、26…ウオームホイール、27…ウオーム、30…トルクセンサ、31、32…反射ディスク、33…オブティカルモジュール、Lu、Lv、Lw…電機子巻線、Hu、Hv、Hw…ホール素子。

[図1]



【図2】

[図3]



【図4】

	せ <del>モータ位相状態</del> Hu Hv Hw	回転数	回転位置	ステアリング 絶対回転が
· · · · · · ·	(4)批"班",百次部員	<b>根狱</b> , 华街	理工程的研究	TRC 用模块供证。
	(2) S S N	1月音	~ 2,462	~ 2,46
	O S N N	1.00	~ 3.092	
	(3) 8 N S (5) N N S	1,3	~ 4,923	
	(6) N N S	1月日	~ 6.154 ~ 7.385	
	() N S N	1/10	- 8.615	
	(2) S S N	1/8日	~ 9,845	
1周急	(3) S N N (4) S N S	加量	~ 11,077	
		1 1 用袋	- 12.308	
	ONNS		~ 13,538	
	(6) N S S	1/8/8	~ 14,789 ~ 18,000	
	(D) N S N (2) S S N	1周日	~ 16,000 ~ 17,231	
	(3) S N N	1/6/2	~ 18.462	
	(4) S N S	I周包	- 19,692	
	(5) N N S	1 周貸	~ 20,923	
	(6) N S S	1周目	~ 22,154	~ 22.15
2周目	ONSH	川田	~ 23,385	<del>~</del> 23.38
			<u> </u>	Γ
18月月	(5) N S S	- 1周日	~ 354,462	
	ONSH	1月日	- 355,692	
	(2) S S N	- 1/2/2	~ 356,923 ~ 358,154	~ 358,92 ~ 358,15
	(1) S N S	1度目 1度目	~ 359,385	
	DH D GERT	MAD 1 K	ESERCIONIS	
	(6) N 3 3	2周日	~ 1,846	
	ONSN	2周日	~ 3.077	~ 163.07
	20 E S N	2月日	~ 4,308	
17期間	CO S N N	2 10 15	~ 3.538	~ 165.53
	(A) S N S (5) N N S	2月日	~ 6.769 ~ 8.000	
	(5) N N S (6) N S S	2,68	~ 8.000 ~ 9.231	
	ONSN	2/1	~ 10,462	
ľ	(2) S S N	2,8	~ 11,692	
	(3) S N N	2 N E	~ 12,923	
	(I) 5 N S	2/11	~ 14,154	~ 374.15
	BNNS	2/16	<u>~ 15,385</u>	
18月日	(6) N S S	2.4	~ 16.615 ~ 17.846	
10/19 (3	(I) N S N	2月日	~ 17,848	~ \$77.84
32周日	® NSS	2.0	~ 348,923	~ 708.92
	ONSN	2月日	~ 350,154	
	(2) S S N	2.0	~ 351,385	
ı				
	O) S N N	2,1	~ 352,615	~ 712.81
	(1) S N N (1) S N S	2.8	~ 353,846	~ 713,84
	(1) S N N (4) S N S (5) N N S	2.8	~ 353,848 ~ 355,077	~ 713,84 ~ 715,07
	(1) S N N (4) S N S (5) N N S (6) N S S	2月日 2月日 2月日	~ 353,848 ~ 355,077 ~ 356,308	~ 713,84 ~ 715,07 ~ 716,30
	(1) S N N S N N S N N S S N N S S N N S N	2月日 2月日 2月日 2月日	~ 353,848 ~ 355,077 ~ 356,308 ~ 357,538	~ 713,84 ~ 715,07 ~ 716,30 ~ 717,53
33層 目	(C) S N N S (C) N S S (C) N S N S (C) S S N S (C) N S N S (C) S	2	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 356,308 ~ 357,538 ~ 358,769	~ 713,84 ~ 715,07 ~ 716,30 ~ 717,53 ~ 718,76
13周目	O S N N O S N S O N S S O N S S O S S N S	2 A B 2 A B 2 A B 2 A B 2 A B 2 A B	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 356,308 ~ 357,538 ~ 358,769 mbarantya.005	~ 713,84 ~ 715,07 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 717,53 ~ 718,76 \$333,60 \$333,60 ~ 721,23
33周目	O S N N O S N S O N S S O N S S O N S S O N S S O N S S O N S N	2. B 2. B 2. B 2. B 2. B 2. B 2. B 2. B	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 356,308 ~ 351,538 ~ 351,538 ~ 258,759 ####################################	~ 713,84 ~ 715,07 ~ 716,30 ~ 717,53 ~ 718,76 53334503016 ~ 721,23 ~ 722,44
33周目	O S N N O S N S O N S S O N S S O N S S O S N S O S N S O S N S O S N S O S N S		~ 353,846 ~ 351,077 ~ 354,308 ~ 351,538 ~ 351,769 ~ 351,769 ~ 1,231 ~ 1,462 ~ 3,692	~ 713,84 ~ 715,07 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 717,50 ~ 718,76 5332 596,74 ~ 721,23 ~ 722,44 ~ 723,61
13周目	2		~ 353,846 ~ 355,077 ~ 356,308 ~ 357,538 ~ 351,769 ~ 1231 ~ 1,462 ~ 3,692 ~ 4,923	~ 713,84 ~ 715,03 ~ 716,33 ~ 717,55 ~ 718,70 505,000,000,000 ~ 721,22 ~ 722,44 ~ 722,65 ~ 724,92
33周 日	00000000000000000000000000000000000000	2. E 2. E 2. E 2. E 2. E 3. E 3. E 3. E 3. E	~ 353,846 ~ 359,077 ~ 354,308 ~ 351,758 ~ 351,758 ~ 351,769 ~ 1,231 ~ 1,462 ~ 3,692 ~ 4,923 ~ 6,154	~ 713,8- ~ 715,07 ~ 716,33 ~ 716,33 ~ 717,53 ~ 718,73 ~ 718,73 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 723,63 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 726,13
33周日	00000000000000000000000000000000000000		~ 353,846 ~ 355,077 ~ 356,308 ~ 357,538 ~ 357,538 ~ 351,769 6 328,347 ~ 1,231 ~ 2,462 ~ 3,692 ~ 4,923 ~ 6,154 ~ 7,885 ~ 8,154 ~ 7,885 ~ 8,615	~ 713,84 ~ 715,07 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 717,50 ~ 718,70 ~ 718,70 ~ 72,23 ~ 722,44 ~ 723,89 ~ 724,69 ~ 724,72 ~ 720,15 ~ 720,15
33周日	5 N N N S N S N N N N S N N N N N N N N	2, F 2, F 2, F 2, F 3, F 3, F 3, F 3, F 3, F 3, F 3, F 3	~ 353,446 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,538 ~ 357,538 ~ 358,769 8 32,224 ~ 1,231 ~ 1,452 ~ 3,692 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 1,385 ~ 8,154 ~ 7,385 ~ 8,155 ~ 9,448	~ 713,8 ~ 715,07 ~ 716,30 ~ 117,50 ~ 117,50 ~ 118,76 ~ 721,23 ~ 722,44 ~ 723,69 ~ 724,92 ~ 729,15 ~ 127,38 ~ 127,38 ~ 127,38 ~ 728,54
		2, E 2, E 2, E 2, E 3, E 3, E 3, E 3, E 3, E 3, E 3, E 3	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,538 ~ 357,769 @BERERIS (100) ~ 1,231 ~ 2,462 ~ 3,092 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 8,154 ~ 1,345 ~ 9,446 ~ 1,077	~ 713,94 ~ 715,07 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 717,50 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 720,71 ~ 722,49 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 726,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 731,01
33周日	5 N N N S N S N N N N S N N N N N N N N	2, F 2, F 2, F 2, F 3, F 3, F 3, F 3, F 3, F 3, F 3, F 3	~ 353,446 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,538 ~ 357,538 ~ 358,769 8 32,224 ~ 1,231 ~ 1,452 ~ 3,692 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 1,385 ~ 8,154 ~ 7,385 ~ 8,155 ~ 9,448	~ 713,84 ~ 715,07 ~ 716,70 ~ 716,70 ~ 717,55 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 720,73 ~ 722,49 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 726,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 729,51 ~ 721,33
34厘目	5 2 2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	2, 6 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3	~ 353,446 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,538 ~ 357,538 ~ 358,769 ⊕836,858,87,000 ⊕836,858,87,000 ~ 1,231 ~ 1,452 ~ 3,692 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 8,154 ~ 1,385 ~ 8,615 ~ 9,844 ~ 11,077 ~ 12,308	~ 713,94 ~ 715,00 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 719,76 ~ 719,76 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 723,50 ~ 723,50 ~ 723,50 ~ 723,50 ~ 723,50 ~ 723,50 ~ 723,50 ~ 723,50
	5 N N N S N S N N S N N N N N N N N N N	2, 5 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 3, 6 3, 6 3, 6 3, 7 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8	~ 353,846     ~ 355,077     ~ 356,308     ~ 351,538     ~ 351,538     ~ 358,769     ~ 2,331     ~ 1,452     ~ 4,923     ~ 4,923     ~ 4,923     ~ 8,154     ~ 7,335     ~ 2,402     ~ 11,077     ~ 12,308     ~ 343,385     ~ 343,385	~ 713,94 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 724,92 ~ 728,61 ~ 728,61 ~ 728,61 ~ 728,61 ~ 731,01 ~ 732,30 ~ 1083,31
34厘目	X	2, 4 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,538 ~ 357,538 ~ 358,769 ⊕ 382,838,84,34,34,34,34,34,34,34,34,34,34,34,34,34	~ 713,94 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 721,92 ~ 722,49 ~ 723,50 ~ 728,15 ~ 728,15 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 731,01 ~ 732,30 ~ 1083,31 ~ 1084,61
34厘目		2. 6 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 3. 8 3. 9 3. 9 3. 9 3. 9 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1	~ 353,846 ~ 395,077 ~ 356,308 ~ 351,538 ~ 351,769 ≈ 351,769 ≈ 34,162 ~ 1,231 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 1,077 ~ 12,308 ~ 11,077 ~ 12,308 ~ 344,115 ~ 344,115 ~ 344,115 ~ 345,146	~ 713,42 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 116,30 ~ 117,55 ~ 718,76 ~ 721,22 ~ 722,49 ~ 724,92 ~ 726,13 ~ 728,52 ~ 729,54 ~ 729,34 ~ 731,01 ~ 732,30 ~ 1083,31 ~ 1085,32 ~ 1085,32 ~ 1085,32 ~ 1085,32 ~ 1085,32 ~ 1085,32 ~ 1085,32
34厘目		2, 6 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,538 ~ 357,538 ~ 358,769 ⊕ 382,838,84,34,34,34,34,34,34,34,34,34,34,34,34,34	~ 713,94 ~ 715,05 ~ 716,35 ~ 716,35 ~ 718,75 ~ 718,75 ~ 718,75 ~ 722,44 ~ 722,61 ~ 722,61 ~ 728,61 ~ 729,84 ~ 729,84 ~ 732,36 ~ 1085,34 ~ 1085,84
34厘目		2, 6 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 2, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3, 8 3	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,538 ~ 357,538 ~ 358,766 □ 358,766 □ 358,766 □ 358,766 □ 358,766 □ 358,766 ~ 3,092 ~ 4,123 ~ 4,123 ~ 4,123 ~ 1,135 ~ 1,135 ~ 1,1077 ~ 11,206 ~ 344,815 ~ 344,815 ~ 344,815 ~ 345,846	~ 713,94 ~ 715,07 ~ 716,35 ~ 716,35 ~ 718,75 ~ 718,75 ~ 718,75 ~ 722,46 ~ 722,46 ~ 722,61 ~ 728,61 ~ 732,36
34厘目	2 2 3 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	2. 6 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 3. 8 3. 9 3. 9 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,538 ~ 357,758 ~ 358,769 ⊕8828338,8200 ~ 1,231 ~ 1,452 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 8,15 ~ 9,444 ~ 11,077 ~ 12,308 ~ 344,115 ~ 345,140 ~ 347,077 ~ 348,300 ~ 349,518 ~ 349,518	~ 713,94 ~ 716,35 ~ 716,35 ~ 716,35 ~ 718,75 ~ 719,76 \$\text{Six}\
34厘目	X   X   X   X   X   X   X   X   X   X	2,	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 356,308 ~ 351,508 ~ 351,508 ~ 351,608 ~ 351,608 ~ 1,431 ~ 1,432 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 8,134 ~ 11,077 ~ 12,308 ~ 344,115 ~ 344,115 ~ 345,140 ~ 347,077 ~ 348,300 ~ 349,518 ~ 350,708 ~ 352,000	~ 713,90 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 718,70 ~ 718,70 ~ 718,70 ~ 728,90 ~ 722,40 ~ 724,97 ~ 724,97 ~ 728,97 ~ 7
34層目	N   N   N   N   N   N   N   N   N   N	2. 6 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,558 ~ 359,766 □ 358,766 □ 358,766 □ 358,766 □ 358,766 □ 358,766 □ 358,766 ~ 3,092 ~ 4,123 ~ 4,123 ~ 4,123 ~ 1,135 ~ 1,135 ~ 1,135 ~ 344,115 ~ 345,146 ~ 345,146 ~ 247,077 ~ 348,306 ~ 348,306 ~ 348,518 ~ 355,769 ~ 355,000 ~ 353,231	~ 713,94 ~ 716,35 ~ 716,35 ~ 716,35 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 728,76 ~ 722,46 ~ 728,13 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 728,13 ~ 728,60 ~ 728,23 ~ 1083,31 ~ 1084,81 ~ 1085,32 ~ 1087,07 ~ 1089,55 ~ 1073,25 ~ 1073,25
34厘目		2. 6 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 3. 8 3. 9 3. 9 3. 9 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1 3. 1	~ 353,846     ~ 355,077     ~ 354,308     ~ 357,538     ~ 358,769     ~ 358,769     ~ 358,769     ~ 358,769     ~ 358,769     ~ 3,692     ~ 3,692     ~ 4,923     ~ 4,923     ~ 4,923     ~ 4,923     ~ 2,485     ~ 3,485     ~ 3,446     ~ 11,077     ~ 12,308     ~ 344,415     ~ 347,077     ~ 348,508     ~ 349,538     ~ 349,538     ~ 349,538     ~ 349,538     ~ 349,538     ~ 352,000     ~ 353,000     ~ 353,000	~ 713,49 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 721,22 ~ 722,49 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 726,13 ~ 728,52 ~ 729,54 ~ 729,30 ~ 1083,31 ~ 1084,32 ~ 1085,32 ~
34層目	N   N   N   N   N   N   N   N   N   N	2,	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 351,558 ~ 351,769 ~ 358,769 ~ 358,769 ~ 358,769 ~ 358,769 ~ 3,692 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 4,923 ~ 11,077 ~ 12,308 ~ 344,815 ~ 345,149 ~ 348,309 ~ 348,509 ~ 348,518 ~ 355,169 ~ 354,612 ~ 354,612 ~ 355,692 ~ 355,6	~ 713,42 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 721,82 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 728,61 ~ 728,61 ~ 732,30 ~ 1083,31 ~ 1094,61 ~ 1095,82 ~ 1097,07 ~ 1073,23 ~ 1074,24 ~ 1075,24 ~
34層目	2   2   3   3   3   3   3   3   3   3	2,	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 351,769 68922334,203 ~ 1,462 ~ 3,592 ~ 1,462 ~ 3,692 ~ 1,345 ~ 8,615 ~ 9,848 ~ 11,077 ~ 12,308 ~ 344,115 ~ 345,146 ~ 355,070 ~ 355,07	~ 713,49 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 721,32 ~ 722,49 ~ 723,59 ~ 728,19 ~ 7
34個日	Z   W   W   Z   Z   W   W   Z   Z   W   W	2. 4 2. 4 2. 4 2. 4 2. 4 2. 4 2. 4 3. 4 3. 4 3. 4 3. 4 3. 4 3. 4 3. 4 3	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 356,308 ~ 351,558 ~ 351,558 ~ 358,769 ≈ 1,452 ~ 1,452 ~ 3,692 ~ 4,153 ~ 1,1077 ~ 12,308 ~ 344,115 ~ 345,146 ~ 345	~ 713,42 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 728,61 ~ 722,49 ~ 724,92 ~ 728,61 ~ 728,61 ~ 728,61 ~ 728,61 ~ 728,61 ~ 108,33 ~ 108,31 ~ 1
34層目		2. 6 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3	~ 353,484  ~ 351,492  ~ 343,185  ~ 344,115  ~ 344,115  ~ 348,206  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,236  ~ 349,538  ~ 349,538  ~ 359,169  ~ 358,184	~ 713,94 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 721,22 ~ 722,49 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 726,15 ~ 727,32 ~ 728,52 ~ 728,52 ~ 729,54 ~ 731,07 ~ 732,30 ~ 1083,38 ~ 1094,64 ~ 1095,34 ~ 1095,34 ~ 1095,34 ~ 1097,00 ~ 1073,23 ~ 1077,20
34層目	2	2. 6 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,558 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 348,309 ~ 348,309 ~ 348,309 ~ 348,309 ~ 359,231 ~ 359,231 ~ 359,232 ~ 359,231	~ 713,44 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 721,23 ~ 722,49 ~ 723,51 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 726,51 ~ 728,51 ~ 732,30 ~ 1084,81 ~ 1085,38 ~ 1087,00 ~ 1073,23 ~ 1074,82 ~ 1077,82 ~ 1075,82 ~ 1075,82 ~ 1075,82 ~ 1075,82 ~ 1075,82 ~ 1076,82 ~ 1
34層目	Z   Z   M   M   Z   Z   Z   M   M   Z   Z	2. 6 2. 6 2. 6 2. 6 2. 6 2. 6 3. 6 3. 6 3. 6 3. 6 3. 6 3. 6 3. 6 3	~ 353,446     ~ 355,077     ~ 355,077     ~ 355,077     ~ 351,508     ~ 351,758     ~ 351,758     ~ 351,769     ~ 351,769     ~ 351,769     ~ 351,769     ~ 3,692     ~ 4,623     ~ 4,923     ~ 4,923     ~ 4,923     ~ 2,43,285     ~ 344,115     ~ 345,146     ~ 347,077     ~ 348,306     ~ 349,518     ~ 349,518     ~ 349,518     ~ 355,079     ~ 355,073	~ 713,97 ~ 716,20 ~ 716,20 ~ 716,20 ~ 716,20 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 721,23 ~ 722,49 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 724,92 ~ 726,15 ~ 729,34 ~ 729,34 ~ 731,97 ~ 1063,39 ~ 1067,32 ~ 1067,32 ~ 1075,34 ~ 1075,34 ~ 1075,34 ~ 1075,34 ~ 1075,34 ~ 1075,34 ~ 1075,34 ~ 1075,34 ~ 1075,34 ~ 1075,34 ~ 1076,32 ~ 1076,32 ~ 1076,32 ~ 1077,32 ~ 1074,44 ~ 1076,92 ~ 1076,92 ~ 1078,33 ~ 1074,44 ~ 1076,92 ~ 1076,92 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1078,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93 ~ 1081,93
34類目 49周目	2	2. 6 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 2. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3. 8 3	~ 353,846 ~ 355,077 ~ 354,308 ~ 357,558 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 359,769 ~ 348,309 ~ 348,309 ~ 348,309 ~ 348,309 ~ 359,231 ~ 359,231 ~ 359,232 ~ 359,231	~ 713,44 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 716,30 ~ 718,76 ~ 718,76 ~ 721,22 ~ 722,49 ~ 722,49 ~ 724,22 ~ 726,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 728,51 ~ 1083,31 ~ 1084,30 ~ 1075,69 ~ 1075,69 ~ 1075,69 ~ 1075,20 ~ 1076,20 ~ 1078,20 ~ 1078,20 ~ 1084,30 ~ 1084,30

### フロントページの続き

CA21 CA29